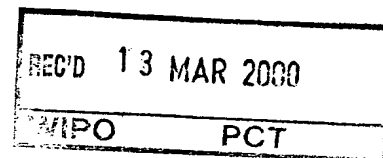


Helsinki 21.1.2000

FI 00 / 45

FI 00 / 45
09/889486



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

#7



Hakija
Applicant

Ahlstrom Machinery Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

990127

Tekemispäivä
Filing date

22.01.1999

Kansainvälinen luokka
International class

D21C

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä massan käsittelymiseksi"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Pirjo Kalla
Tutkimussihteeri

PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5204
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5204
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä massan käsittelemiseksi

- Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä massan käsittelemiseksi. Eri-
tyisen hyvin keksinnön mukainen menetelmä soveltuu puunjalostusteollisuuden
5 kuitususpensioiden pesun tehostamiseen tapauksissa, joissa pesunesteinä
käytetään myöhemmistä pesuvaiheista takaisin kierrätettyä nestettä. Keksinnön
erään edullisen suoritusmuodon mukaan osa jollekin pesurille syötettävästä
pesunesteestä erotetaan omaksi virtaukseksi, joka jaetaan puhtaampaan ja
likaisempaan fraktioon, jotka palautetaan takaisin sopiviin kohtiin prosessia.
10 Toisessa edullisessa suoritusmuodossa haihdutuksesta tulevaa lauhdetta tai
muuten puhdistettua nestettä syötetään sellaiseen kohtaan, missä halutaan
eniten kohottaa massan puhtautta. Puhdistukseen otetaan suodos
haihduttamon eli kemikaalien talteenoton syötöstä, kemikaalien talteenoton
nestekierroista, keittämön nestekierroista, pesemön kierroista, happivaiheen
15 pesukierroista tai valkaisun pesukierroista.

- Puunjalostusteollisuudessa on jo useita vuosikymmeniä pyritty pienentämään
massan valkaisun ja siihen liittyvien pesuvaiheiden vedenkulutusta. Tämä on
johtanut ns. vastavirtapesun käyttöönottoon. Vastavirtapesulla tarkoitetaan ti-
20 lannetta, jossa puhdas pesuvesi tuodaan massankäsittelylinjan viimeisen val-
kaisuvaiheen pesunesteeksi, jolloin kyseisestä pesuvaiheesta saatava suodos
viedään edeltävän pesuvaiheen pesunesteeksi ja näin menetellään edelleen.
Parhaimmillaan on nykyisin mahdollista päästä siihen, että neste kiertää koko
prosessin läpi ja kulkeutuu keittimen kautta kemikaalien talteenottoon haihdut-
25 tamolle. Toisin sanoen tämän hetken modemeimmilla tehtailla voidaan päästä
tilanteeseen, jossa pesunestekierto ei tarvitsisi ottaa puhdasta nestettä ulkoa
eikä pesunestekierrosta poistuisi nestettä ennen keittoprosessia.

- Kuitenkin uusimmilla tehtailla on huomattu, että massan laatu esimerkiksi
30 massan lujutena mitattu, pyrkii huononemaan eri käsittelyvaiheissa enemmän

kuin runsaammin nestettä kuluttavissa tehtaissa. Tämä on huomattu ensimmäiseksi ns. happivalkaisuvaiheen yhteydessä, kun happivalkaisuvaihe seuraa ruskean massan pesua. Tästä on päätelty, että happivaiheeseen tulee sekä keittämöltä, suodosten kierrätyksen ansiosta happivaiheesta itsestään
5 että myös myöhemmistä valkaisuvaiheista massasta nestefaasiin liuennutta epäpuhtautta. Kyseistä epäpuhtautta voidaan mitata mm. kuiva-aineen, natriumin, COD:n tai muiden tunnettujen parametrien pohjalta.

Ratkaisuksi mm. kyseisiin ongelmiin eli primäärisesti massan lujouden heikkenemiseen ja sekundäärisesti suureen kuiva-ainemäärään pesunesteessä ja
10 sitä kautta massan joukossa on kehitetty ratkaisu, jossa vastavirtaan kierrätetystä pesunesteestä otetaan osavirtaus, jota käsitellään kuiva-aineen erottamiseksi ainakin osittain nesteestä, toisin sanoen nesteen jakamiseksi puhtaampaan ja likaisempaan fraktioon. Mainituista fraktioista likaisempi
15 palautetaan massan joukkoon sellaiseen prosessin kohtaan, jossa massasuspension nestefaasin kuiva-ainepitoisuus on vähintään sama kuin syötettävällä likaisemmalla fraktiolla. Tällainen kohta voi olla jossakin kohtaa prosessia keittimen ja talteenoton välillä, itse keittimessä tai keittämön jälkeen. Vastaavalla tavalla puhtaampi fraktio palautetaan sellaiseen kohtaan prosessia, jossa siitä
20 saadaan suurin hyöty. Happivaiheeseen menevän liuennneen epäorgaanisen ja orgaanisen materiaalin - epäpuhtauden - määrää voidaan pienentää ottamalla likaista pesusuodosta ulos ja tuomalla puhtaampaa nestettä tilalle tai tuomalla lisää puhtaampaa ennen happivaihetta.

25 Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan suurin hyöty saavutetaan syötettäessä puhtaampi jae samaan kohtaan, josta puhdistettava osavirtaus otettiin.

Keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaan puhtaampi jae
30 palautetaan mahdollisimman myöhäiseen pesuvaiheeseen, jolloin sen puhtaus

(muuhun pesunesteeseen nähden) vaikuttaa mahdollisimman useaan pesuvaiheeseen.

- 5 Keksinnön erään kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaan puhtaampi jae palautetaan siihen kohtaan prosessia, jossa sen halutaan vaikuttavan tehokkaimmin.

Keksinnön erään neljännen suoritusmuodon mukaan jaetaan puhtaampi fraktio siten, että sitä johdetaan useampaan kohtaan prosessia.

10

Edelleen keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan likaisempi fraktio (konsentraatti) palautetaan siihen kohtaan prosessia, jossa nestefaasin kuiva-ainepitoisuus (likaisuus) on vähintään samaa tasoa kuin palautettavalla konsentraatilla.

15

Keksinnön mukaisessa menetelmässä voidaan käyttää mm. yhtä tai useampaa yksi- tai useampiportaista haihdutinta, membraanierotinta tai jotakin muuta tarkoitukseen sopivaa erottelulaitetta.

20

Muut keksinnön mukaiselle menetelmälle ja laitteistolle tunnusmerkilliset seikat käyvät ilmi oheisista patenttivaatimuksista.

Seuraavassa keksinnön mukaista menetelmää selitetään yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin kuvioihin, joista

25

kuvio 1 esittää erästä tekniikan tason mukaista ns. kuitulinjaa kemiallisen massan käsittelemiseksi,

kuvio 2 esittää keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi,

- kuvio 3 esittää keksinnön erään toisen ja kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi jatkuvan keittimen yhteydessä,
- kuvio 4 esittää keksinnön seuraavien kuuden edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi jatkuvan keittimen yhteydessä,
- 5 kuvio 5 esittää keksinnön seuraavien neljän edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi eräkeittämön yhteydessä,
- 10 kuvio 6 esittää keksinnön seuraavien kuuden edullisen suoritusmuodon mukaista ratkaisua suodoksen/pesunesteen käsittelemiseksi eräkeittämön yhteydessä,
- kuvio 7 esittää massan COD pitoisuuden vaikutusta valkaisukemikaalien kulu-
tukseen,
- 15 kuvio 8 esittää massan COD-pitoisuuden vaikutusta massan viskositeettialenemaan happivaiheessa, ja
- kuvio 9 esittää suovan liukoisuutta mustalipeän kuiva-ainepitoisuuden funktiona.
- 20 Kuvion 1 mukaisesti koostuu eräs tekniikan tason mukainen kuitulinja eli massan valmistukseen ja valkaisuun käytettävä linja seuraavista osakokonaisuuksista. Ensimmäisenä vasemmalla on viitenumerolla esitetty keittämö 2, joka voi koostua yhdestä tai useammasta keittimestä. Mikäli kyseessä on ns. jatkuva keitto, kuten kuviossa 1, keittimiä on yksi ja mikäli kyseessä on ns.
- 25 eräkeitto (esitetty kuvioissa 5 ja 6 keksinnön eräiden edullisten suoritusmuotojen yhteydessä) keittimiä on useampia, tavallisesti luokkaa 5 – 10. Keittämöä seuraa yleensä kummassakin vaihtoehdossa ns. puskusäiliö 4. Eräkeitossa puskusäiliö on välttämätön, koska eräkeittämön keittimet, kukin vuorollaan puretaan puskusäiliöön, josta seuraavaan prosessiin otetaan jatkuva ja tasainen massavirta. Puskusäiliön 4 jälkeen prosessiin on sijoitettu tavallisimmin
- 30

lajittamo 6, jossa massasta erotetaan valmiiseen massaan sopimattomat partikkelit. Tosin lajittamo voidaan sijoittaa myös johonkin muuhun kohtaan prosessia, kuten myöhemmin kerrotaan. Lajittamo 6 seuraa ns. ruskean massan pesu 8, joka voidaan suorittaa joko DRUMDISPLACER®- pesurilla (esitetty kuviossa 1), diffusorilla, painediffusorilla, yhdellä tai useammalla imurumpusuotimella, yhdellä tai useammalla painesuotimella, puristimella, muilla markkinoilla olevilla massan pesuun tarkoitetuilla laitteilla tai jollakin edellä mainittujen laitteiden yhdistelmällä. Lajittamo 6 voidaan sijoittaa myös ruskean massan pesun jälkeiseksi prosessivaiheeksi joissakin prosesseissa.

10

Seuraavana kuvan mukaiseen prosessiin tulee happidelignifiointi 10, joka nykyisin yhä useammin suoritetaan kuvion 1 esittämällä tavalla kaksiasiareaktorissa eli kaksiporaisena, ja jota seuraa happivaiheen pesu 12. Tämän jälkeen prosessissa seuraa vuorotellen erilaisia valkaisuvaiheita ja näitä erottavia pesuvaiheita, kunnes massan vaaleus on riittävä ajateltuun käyttötarkoitukseen.

Prosessi toimii siten, että keittimeen/keittimiin 2 syötetään puuainesta, useimmiten haketta, joka keittokemikaalien vaikutuksesta hajoaa jo keittimessä 2 ainakin osittain kuiduiksi. Tämä hajoaminen perustuu siihen, että keittokemikaaleilla puusta liuotetaan kuituja toisissaan kiinni pitäviä aineita, pääasiassa ligniiniä, keittolluokseen. Keiton loppuvaiheessa keittimessä suoritetaan kykyisin useimmiten ns.keitinpesu, jossa pyritään erottamaan keittimestä 2 poistettavasta massasta siinä olevat keittokemikaalit ja keitossa nestefaasiin lienneet aineet, kuten esimerkiksi edellä mainittu ligniini. Tällainen pesu ei suinkaan ole läheskään täydellinen, vaan massan joukkoon jää vielä suuria määriä sekä keittokemikaaleja että edellä mainittuja aineita. Näitä poistetaan edelleen pääasiassa ruskean massan pesussa 8. Lopputuloksena on, että massan nestefaasin kuiva-ainepitoisuus vähenee suhteellisen tasaisesti keittimestä 2 aina happivaiheelle 10 saakka.

Seuraavassa käsitellään erästä keksintöön johtanutta ongelmaa eli massan laadun heikkenemistä happivaiheessa. Koska happivaiheen 10 pääasiallinen tarkoitus on massan kappaluvun alentaminen eli pääasiallisesti kuiduissa vielä
5 olevan ligniinin liuottaminen nestefaasiin, kohooa nestefaasin kuiva-ainepitoisuus olennaisesti happivaiheessa 10. Tätä nestefaasin kuiva-ainepitoisuutta alennetaan happivaihetta seuraavassa pesussa 12 niin, että happivaihetta seuraavassa valkaisuvaiheessa massan mukana ei enää olisi
10 paljonkaan ylimääräisiä epäpuhtauksia. Kalkki epäpuhtaudet, jotka valkaisuun joutuvat, kuluttavat valkaisukemikaaleja, jolloin kemikaalitaloudenkin takia on edullista erottaa kyseiset aineet ennen valkaisua tehokkaasti. Esimerkiksi, jos happivaihetta seuraa valkaisusekvenssissä otsonivaihe, otsoni reagoi kaiken
15 tielleen osuvan kuiva-aineen kanssa, siis myös nestefaasissa olevan orgaanisen aineen kanssa. Siten kaikki se otsoni, joka on reagoinut jonkin muun kuin kuidussa olevan ligniinin kanssa, on kulunut asiaankuulumattomiin reaktioihin ja jäänyt siten hyödyntämättä. Sama ilmiö pätee luonnollisesti myös muiden kemikaalien kanssa. Kuviossa 7 havainnollistetaan COD:n vaikutusta käsittelykemikaalin kulutukseen massan eri kapp-arvoilla. Kuviosta nähdään selvästi kemikaalikulutuksen kasvavan COD:n lisääntyessä riippumatta kapp-
20 arvosta. Kyseisestä syystä valkaisuvaiheiden väliset pesuvaiheet, etenkin ensimmäisen happivaiheen, tai laajemmin ottaen delignifiointi- tai esivalkaisuvaiheen, jälkeinen pesu, järjestetään hyvin tehokkaiksi, jotta valkaisukemikaalien kuluminen ei-tarpeellisissa reaktioissa voitaisiin minimoida. Aivan vastaavalla tavalla kaikkia valkaisuvaiheita seuraa yksi tai useampi pesulaite, jolla valkai-
25 suvaiheen reaktiotulokset pyritään pesemään pois massasta mahdollisimman tarkoin ennen seuraavan valkaisukemikaalin sekoittamista massan joukkoon.

Ensisijaisesti ympäristönsuojelulliset tekijät, joskin myös joissakin tapauksissa käytettävissä olevan veden määrä, ovat kuitenkin rajoittaneet tehokkaasti pesu-
30 suvaiheissa käytettävän veden määrää. Äärimmäisenä pyrkimyksenä pidetään

sellutehtailla suljettua vesikiertoa. Sillä tarkoitetaan tilannetta, jossa tehdas käyttäisi vesistöä ottamansa veden niin tarkoin, että sitä ei päästettäisi käytännöllisesti katsoen ollenkaan takaisin, vaan nestettä kierrätettäisiin tehtaan sisällä jatkuvasti ja uutta vettä otettaisiin ainoastaan prosessissa haihtuvan nesteen korvaamiseksi.

Suljettuun kiertoon pääsemiseksi tehtailla on jo lähes poikkeuksetta otettu käyttöön ns. vastavirtapesumenetelmä. Tämä tarkoittaa sitä, että puhdasta pesunestettä, siis joko tehtaan sisällä kierrätettyä vettä, vesistöä otettavaa vettä tai näitä yhdessä viedään kultulinjan viimeistä valkaisuvaihetta seuraavan pesuvaiheen pesunesteeksi. Toisin sanoen "puhdas" pesuneste viedään kohteeseen, jossa massassa on vähiten pestävää kuiva-ainetta tai kemikaaleja jäljellä ja jossa puhtausvaatimus on suurin. Tästä pesunestettä kuljetetaan vastavirtaan pesurista toiseen kohti keitintä/keittämöä niin, että samalla, kun kussakin pesuvaiheessa massan kuiva-ainepitoisuus alenee, kohoaa vastavirtaan kierrätettävän pesunesteen kuiva-ainepitoisuus.

Erityisen ongelmalliseksi pesunesteen epäpuhtauksien määrä on todettu etenkin happivaiheen yhteydessä. Syynä tähän on se, että nykyaikainen happivaihe, varsinkin yhä useammin käytettävä kaksioportainen happivaihe, on niin tehokas kuiva-aineen liuottaja kuiduista, että happivaihetta seuraavalla pesurilla suodokseen joutuu suuria määriä kuiva-ainetta. Kun kyseinen suodos viedään happivaihetta edeltävälle pesurille pesunesteeksi, joutuu suurin osa kyseisessä happivaiheessa liuenneesta kuiva-aineesta takaisin massan joukkoon, jolloin happivaiheessa on kuiva-ainetta läsnä sekä kuiduissa että kuituja ympäröivässä nestefaasissa. Epäpuhtauksien määrä kasvaa kierroksessa kumulatiivisesti, kunnes määrä saavuttaa pääasiassa pesureiden tehokkuudesta, laimennuskertoimesta ja irronneen lian määrästä riippuvan tasapainotilan. Tämän on todettu vaikuttavan haitallisesti massan laatuun. Lähinnä kyseeseen on tullut massan lujuuden selvä aleneminen happivaiheessa. Tätä

ominaisuutta havainnollistetaan kuviolla 8, joka esittää massan COD-pitoisuuden vaikutusta massan viskositeettialenemaan happivaiheessa.

5 Tekniikan tasosta tunnetaan, että ns. COD (Chemical Oxygen Demand)- pitoisuus nestefaasissa huonontaa delignifioinnin ja valkaisun selektiivisyyttä, josta seuraa, että delignifioivat ja valkaisevat kemikaalit reagoivat paitsi ligniinin myös selluloosan kanssa, mistä seuraa massan lujouden laskua. Edelleen tekniikan tasosta tiedetään, että nestefaasissa oleva COD on erilaista eri puolilta delignifiointivaihetta määritettynä. On toisaalta vältetty, että COD:n tyy-
10 pillä ei olisi merkitystä massan lujuteen, mutta toisaalta on väitetty myös päinvastaista. Eli, että delignifiointivaiheen läpikäynyt COD olisi muuttunut sellaiseksi, joka suuremmassa määrin vaikuttaa alentavasti selektiivisyyteen, jolloin tällaisen COD:n kierrättäminen delignifiointivaiheeseen takaisin vastavirtapesun keinoin olisi väärin.

15

Oli syy massan laadun heikkenemiseen kuitenkin mikä tahansa, siis joko COD:n suuri määrä kiertovesissä, COD:n väärä tyyppi happivaiheessa tai yleensäkin nestefaasin jonkin fysikaalisen ominaisuuden; kuiva-aineen, COD:n tai alkalisuuden määrä, poistaa keksintömme tehokkaasti näitä ongelmia.

20

Kuviossa 2 esitetään keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukainen ratkaisu mm. kyseisen ongelman ratkaisemiseksi. Koska varsinaiseksi ongelman aiheuttajaksi on epäilty kierrätettävän happivaihetta 10 seuraavan pesurin 12 suodoksen suurta kuiva-aine- tai COD-pitoisuutta, on happivaihetta 10
25 seuraavalta pesurilta 12 suodosta happivaihetta 10 edeltävälle pesurille 8 vievään linjaan kytketty erotinlaite 114, jolla otetaan osavirtaus L1 kyseisten pesurien 8 ja 12 välisestä suodos-/pesunestevirtauksesta edelleen käsiteltäväksi. Lähtökohtana erotinlaitteella 114 on jakaa käsiteltävänä oleva suodosvirta L1 kuiva-aine- tai COD-pitoisuudeltaan matalampaan eli puhtaampaan fraktioon
30 CC ja kuiva-aine- tai COD-pitoisuudeltaan korkeampaan eli likaisempaan

jakeeseen CD ja palauttaa puhtaampi jae CC esimerkiksi kuvion 2 esittämällä tavalla happivaihetta 10 edeltävälle pesurille 8 menevän pesunesteen joukkoon. Tällöin kyseisen suodoksen eli happivaihetta 10 edeltävän pesurin 8 pesunesteen kuiva-aine- tai COD-pitoisuutta on mahdollista alentaa merkittävästi
5 niin, että myös happivaiheeseen 10 menevän kuiva-aineen tai COD:n määrä on olennaisesti aiempaa pienempi. Suoritettujen kokeiden perusteella massan laatu paranee oleellisesti epäpuhtauksien tai COD:n pitoisuuden alenemisen myötä. Erotinlaitteen 114 likaisempi tai kuiva-aine- tai COD-pitoisuudeltaan korkeampi jae CD viedään vastavirtaan niin kauas, että kyseisessä kohdassa
10 nestefaasin kuiva-aine- tai COD-pitoisuus on sama tai korkeampi kuin palautettavassa likaisemmassa fraktiossa CD. Tällaisia kohtia voivat olla esimerkiksi keittimen 2 keitinpesuun ruskean massan pesusta 8 menevä suodos BSF tai mustalipeä, sopivat keittimen 2 sisäiset nestekierrot tai keittimestä 2 kemikaalien talteenottoon CR menevä mustalipeä.

15

Tutkittaessa asiaa edelleen on huomattu, että samanlainen, joskus jopa parempi efekti massan laadun suhteen saadaan, kun jotakin sopivaa suodosta tai muuta lipeäpitoista nestettä käsitellään lähempänä keitintä. Tällöin tulee enenevässä määrin kyseeseen myös nestefaasissa oleva alkali. Lisäksi kierrossa on epäpuhtautena mm. suopaa. On tunnettua, että suovan erottumista paikallisesti voidaan tehostaa kohottamalla nesteen kuiva-ainepitoisuutta riittävästi. Kuviossa 9 esitetään COD:n vaikutusta suovan liukoisuuteen. Koska COD:n kohottaminen vähentää suovan liukoisuutta, suopa erottuu paremmin konsentraatin pinnalle, josta se voidaan polstaa tunnetuilla tavoilla. Suovan
20 poistaminen prosessista parantaa koko prosessin ajettavuutta ja hallittavuutta. Siten esillä oleva keksintömme tarjoaa myös yhtä ratkaisumallia suovan eri prosessivaiheille aiheuttamiin erilaisiin ongelmiin.

25

Kuviossa 3 esitetään keksinnön erään toisen ja kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaiset ratkaisut. Kuvion ratkaisuissa nestefaasin jotakin fysikaalista
30

ominaisuutta, kuten mm. kuiva-aine-, COD-, natrium- tai alkalipitoisuutta muuttava erotinlaite eli tässä suoritusmuodossa haihdutin 214 on sijoitettu ruskean massan pesun 8 yhteyteen. Haihduttimelle 214 otetaan osa LI ruskean massan pesurille 8 pesunesteeksi happivalkaisua 10 seuraavalta pesurilta 12 tulevasta suodoksesta. Kuvion suoritusmuodossa pesuri 12 on ns. fraktioiva pesuri, jolta saadaan kaksi suodosjaetta FC ja FD, joista jompaakumpaa käsitellään haihduttimella 214. Suoritetut kokeet ja laskelmat ovat osoittaneet, että puhdasta fraktiota voidaan taloudellisesti käyttää enintään $6 \text{ m}^3/\text{adt}$, tavallisesti noin $1 - 5 \text{ m}^3$, edullisesti $1 - 3,5 \text{ m}^3$. Tällöin kustakin virtauksesta haihduttimelle otettavan nesteen määrää ei voida suoraan sanoa, koska haihduttimelle vietävän suodoksen LI määrä on riippuvainen myös kyseisen suodoksen LI kuiva-aine, COD- tai alkalipitoisuudesta. Kyseistä osaa LI suodoksesta käsitellään haihduttimella 214 niin, että saadaan kondensaatti eli lauhde CC ja konsentraatti CD. Perusperiaatteena on, kuten selityksessä jo aiemmin mainittiin, että konsentraatti CD viedään vastavirtaan sellaiseen kohtaan prosessia, jossa nestefaasin likaisuus, epäpuhtauksien määrä, kuiva-aine-, COD- tai alkalipitoisuus on sama tai suurempi kuin konsentraatin CD. Vastaavasti kondensaatti CC joko palautetaan samaan kohtaan prosessia, josta virtaus haihduttimelle otettiin, tai jonnekin myöhempään (kuitususpension virtaussuunnassa) prosessivaiheeseen pesunesteeksi.

Kuvion 3 suoritusmuodossa kondensaatti CC haihduttimelta 214 palautetaan samaan kohtaan, mistä se otettiin eli ruskean massan pesurin 8 syöttöön. Koska kuvion suoritusmuodossa kyseessä on ns. DRUMDISPLACER®-pesuri, jossa käytetään useampaa eri puhtautta olevaa pesunestettä, palautetaan kondensaatti CC puhtaamman pesunesteen FC sisään tulolinjaan. Konsentraatti CD puolestaan johdetaan keittimeltä talteenottoon CR menevän mustalipeän joukkoon.

Kuviossa on katkoviivalla osoitettu kolmantena keksinnön edullisena suoritusmuotona myös toinen mahdollinen kohde haihduttimen 214 kondensaatin CC palautukselle. Tämä on happivaihetta 10 seuraavan pesurin 12 pesunesteen syöttö. Ja edelleenkin, koska kuviossa esitetään pesurin olevan DRUMDIS-
5 PLACER®-pesuri voidaan kondensaatti CC palauttaa pesurille 12 syötettävän puhtaamman pesunesteen joukkoon.

Kuviossa 4 on esitetty keksinnön eräiden edullisten suoritusmuotojen mukaisia ratkaisuja jatkuvan keiton keittimen yhteydessä. Yhteisenä seikkana kuvion 4
10 ratkaisuille on se, että haihduttimella 314 käsitellään joko keittimelle 2 ruskean massan pesusta 8 menevää mustalipeää BSF tai keittimestä 2 talteenottoon CR menevää mustalipeää.

Toisin sanoen haihduttimelle 314 menevälle lipeälle on kaksi vaihtoehtoa. Ensimmäinen on ottaa ruskean massan pesusta 8 keittämölle ns. keitinpesuun
15 menevästä suodoksesta osa LI ja käsitellä sitä haihduttimella 314. Fraktioivan DRUMDISPLACER® -pesurin ollessa kyseessä ruskean massan pesurina kuvion suoritusmuodossa tuodaan pesurilta 8 keittimelle 2 likaisempi pesusuodoks
ja puhtaampi pesusuodos ohjataan puskusäiliön 4 pohjalaimennukseen. Suodosta BSF käytetään keittimellä 2 joko ns. keitinpesuun tai johonkin muuhun
20 keittimen nestekierto. Toinen vaihtoehto on ottaa haihduttimelle 314 osa LI keittimestä talteenottoon CR johdettavasta mustalipeästä. Koska on täysin mahdollista, että esimerkiksi kuviossa 3 esitettyä ratkaisua käytetään yhdessä
tämän suoritusmuodon mukaisen ratkaisun kanssa, on mm. mahdollista, että
25 ainakin osa edellisen kuvion 3 yhteydessä haihduttimelta 214 palautettavasta konsentraatista kulkeutuu haihduttimelle 314.

Mitä tulee vaihtoehtoihin haihduttimen 314 kondensaatin palauttamiselle prosessiin, on kuviossa 4 esitetty kuusi vaihtoehtoa. Yhden vaihtoehdon
30 mukaan kondensaatti palautetaan happivalkaisua 10 seuraavan pesurin 12

- puhtaimman pesunesteen joukkoon, luonnollisesti vain siinä tapauksessa että kondensaatti on puhtaampaa kuin likainen pesuneste. Toisena vaihtoehtona on palauttaa kondensaatti ruskean massan pesurin 8 puhtaimman pesunesteen joukkoon tai loppulaimennukseen, mikäli kyseisessä kohteessa käytetään puristinta. Kolmantena vaihtoehtona on palauttaa kondensaatti keittimelle 2 keitinpesuun ruskean massan pesusta 8 menevän puhtaimman suodoksen joukkoon. Neljäntenä vaihtoehtona on palauttaa kondensaatti puskusäiliön 4 pohjalaimennukseen. Viidentenä vaihtoehtona on, että kondensaatti palautetaan siihen kohtaan valkaisimoa BL, missä eniten tarvitaan puhtautta.
- 10 Valkaisimolta BL pesusuodokset kierrätetään vastavirtapesulla kemikaalien talteenottoon. Kuudentena mahdollisuutena on se, että kondensaattivirta jaetaan kahteen tai useampaan osaan ja kukin osa viedään edellä kuvattuihin paikkoihin.
- 15 Kuviossa 5 esitetään itse asiassa neljä keksinnön seuraavaa edullista suoritusmuotoa eräkeittämöprosessin yhteydessä. Kuvion 5 ratkaisussa haihduttimelle 414 menevä neste LI otetaan happivaihetta 10 seuraavalta pesurilta (DRUMDISPLACER®) 12 ruskean massan pesurille 8 menevästä jommastakummasta suodos/pesunesteestä FC. Sen, kumpaa suodosta käytetään sekä
- 20 tässä että muissa suoritusmuodoissa, määrää, mikä on suodoksen kulloinenkin COD- ja kuiva-ainetaso. Useimmiten kuitenkin otetaan COD-pitoisuudeltaan ja/tai kuiva-ainepitoisuudeltaan korkeampaa suodosta. Edelleen kuvion 5 mukaisesti kondensaatti CC palautetaan joko ruskean massan pesurille 8 menevän pesunesteen joukkoon. Edullisesti saman pesunesteen FC joukkoon, josta haihduttimelle 414 menevä neste LI otettiin. Toinen mahdollisuus palauttaa kondensaatti CC on johtaa se pitkälle happivaiheenkin jälkeen (kuituspension virtaussuunnassa) prosessiin. Kuviossa 5 on esitetty prosessiratkaisu, jossa lajittamo 6 on sijoitettu happivaiheen 10 jälkeen. Tässä tapauksessa on katsottu edulliseksi johtaa kondensaatti CC lajittelua 6 seuraavan pesuvaiheen
- 30 16 pesunesteen joukkoon. Jälleen kerran voidaan todeta, että kondensaatti CC

on edullista palauttaa, jos pesurille menee pesunesteitä eri väkevyydessä, edullisesti puhtaamman pesunesteen joukkoon. Eli käytännössä pesurin viimeiseen pesuvaiheeseen tai -vyöhykkeeseen. Olisi jopa edullista viedä kondensaatti CC erillisenä virtauksena pesuvaiheen loppuun tai puristimen loppulaimennukseen.

Kuvion 5 ratkaisussa konsentraatti CD puolestaan palautetaan joko keittimestä/keittämöstä 2 kemikaalien talteenottoon CR menevän mustalipeän joukkoon tai ruskean massan pesurilta 8 keittimen 2 keitinpesuun tai johonkin muuhun keittimen nestekiertoon menevän suodoksen BSF joukkoon.

Kuviossa 6 esitetään keksinnön kuusi seuraavaa edullista suoritusmuotoa eräkeittämöprosessin yhteydessä. Kuvion ratkaisussa haihduttimelle 514 otetaan mustalipeää LI joko ruskean massan pesurilta 8 keittämölle menevästä virrasta BSF, ruskean massan pesusta 8 kemikaalien talteenottoon CR johtavasta virrasta tai keittämöltä 2 kemikaalien talteenottoon CR johtavasta virrasta. Kondensaatti CC puolestaan johdetaan joko ruskean massan pesurille 8 tulevan pesunesteen joukkoon, DRUMDISPLACER® pesurin kyseessä ollen pesurille 8 tulevan puhtaamman pesunesteen FC joukkoon, tai tässä suoritusmuodossa jopa happivaihetta 10 ja lajittelua 6 seuraavan pesurin pesunesteen joukkoon. Haihduttimen 514 konsentraatti CD puolestaan palautetaan suoraan kemikaalien talteenottoon CR johtavan virtauksen joukkoon.

Vielä eräänä keksinnön mukaisen menetelmän käyttökohteena tai vaihtoehtona tulee kyseeseen kemikaalien talteenotosta keittimelle tulevan valkolipeän ottaminen erotuskäsittelyyn. Valkolipeästä voidaan aivan edellä kuvattujen esimerkkien tavoin ottaa esimerkiksi haihduttamalla kondensaatti ja konsentraatti, jolloin kondensaatti voidaan viedä aivan samoihin kohteisiin kuin edellä esitetyissä suoritusmuodoissakin. Konsentraatti puolestaan viedään keittimelle

pelkästään väkevämpänä valkolipeänä. Toisin sanoen samaan kohtaan, mihin se muutoinkin vietäisiin.

5 Kaikista edellä esitetyistä suoritusmuodoista on huomattava, että niissä pesurina käytetään poikkeuksetta DRUMDISPLACER®-pesuria, jolle on ominaista, että pesurille voidaan sekä syöttää useampaa väkevyydeltään erilaista pesunestettä että ottaa väkevyydeltään useampaa erilaista suodosta. Lisäksi kyseiselle pesurille on ominaista, että se voi sisältää useita pesuvaiheita, jolloin pesuvaiheiden väliset nestekierrot on järjestetty pesurin sisäisin kytkennöin, 10 kuten aiheeseen liittyvistä useista patenteista ja patenttihakemuksista ilmenee. Vastaavat toiminnot on mahdollista ainakin osittain toteuttaa myös vaikkapa imurumpusuotimilla tai puristimilla, joka käytännössä tarkoittaa mm. sitä, että kytketään useita imurumpusuotimia tai puristimia peräkkäin. Tällöin on mahdollista ottaa haihdutinkäsittelyyn nestettä myös sarjaan kytkettyjen suotimien/puristimien välisistä suodos/pesunestelinjoista. Toisin sanoen edellä esimerkinnomaisessa selityksessä kuvattu DRUMDISPLACER®-pesuri ei ole keksinnön toteuttamiselle välttämättömyys, vaan keksintöä voidaan käyttää kaikkien markkinoilla olevien pesulaitteiden yhteydessä. Siten on myöskin selvää, että keksintöä voidaan soveltaa tilanteisiin, joissa pesurille voidaan syöttää vain 20 yhtä pesunestettä tai pesurilta voidaan ottaa vain yhtä suodosta.

Edelleen on huomattava, että, vaikka edellä keksintö on esitetty delignifointi- tai esivalkaisuvaiheena käytettävän happivaiheen yhteydessä, keksintö voidaan käyttää millaisen käsittelyvaiheen yhteydessä tahansa. Siten keksintö 25 soveltuu aivan yhtä hyvin myös peroksidia ja happea yhdessä tai klooridioksidia käyttävien delignifointivaiheiden yhteyteen, joskin klooridioksidin käyttö asettaa omat rajoituksensa konsentraatin palautukselle.

Vielä on syytä mainita, että edellä on pääasiassa puhuttu haihduttimesta 30 erotinlaitteena, vaikka muitakin mahdollisuuksia on käytännössä olemassa.

Esimerkiksi tapauksessa, jossa palautettavan puhtaamman fraktion CC absoluuttinen puhtaus ei ole tärkeää, on mahdollista käyttää membraanierotinta, jolla kierratettävästä nesteestä voidaan erottaa suurimolekyylinen kuiva-aines ja/tai COD. Tällöin puhtaampaan fraktioon CC jää pienimolekyylistä kuiva-ainetta ja/tai COD:tä, mutta palautettaessa tämä fraktio CC sopivaan kohtaan prosessia siitä ei ole olennaista haittaa.

Edelleen on muistettava, että erotinlaitteesta saatavaa puhtaampaa fraktiota on mahdollista jakaa paitsi yhteen kohteeseen, kuten edellä olevissa esimerkeissä on esitetty, myös useampiin kohteisiin. On, esimerkkinä monista erilaisista vaihtoehtoista, mahdollista viedä osa puhtaammasta fraktiosta CC happivaiheen pesurille ja toinen osa vaikkapa valkaisimon PO vaihetta (PO= hapella vahvistettu peroksidivalkaisuvaihe) edeltävälle pesurille. Tällöin prosessiin tuotu puhtaampi fraktio kulkeutuu aikanaan vastavirtaan aina keittimelle saakka. Olemme nimittäin kokeissamme todenneet myös sen, että eräs toimintamalli olisi palauttaa puhtaampi fraktio sellaiseen kohteeseen, josta se joutuisi kulkeutumaan vastavirtaan mahdollisimman monen pesun/pesuvaiheen kautta.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä massan käsittelemiseksi, jossa menetelmässä puuaines syötetään keittimeen (2), ns. ruskea massa puretaan keittimestä ruskean massan pesuun (8) sekä tarvittaessa käsitellään pesty massa delignifiointivaiheessa (10), jolloin massan keitto- ja ruskean massan pesuprosessissa pääasiassa noudatetaan vastavirtapesua, jossa puhdas pesuneste tuodaan prosessin loppupäähän, jonka suodosta johdetaan kuitususpensiovirtaukseen nähden vastavirtaan useampien pesuvaiheiden kautta ainakin osittain keittimelle (2) ja sieltä edelleen kemikaalien talteenottoon CR, tunnettu siitä, että
- 5 a) otetaan jostakin kemikaalien talteenoton CR ja delignifiointivaiheen (10) väliltä osa LI vastavirtaan kierrätettävästä pesunesteestä/suodoksesta,
- b) käsitellään mainittua osaa suodoksesta LI erotuslaitteessa (114, 214, 314, 414, 514) kahden fysikaalisilta ominaisuuksiltaan erilaisen fraktion CC JA
- 15 CD muodostamiseksi,
- c) palautetaan fysikaaliselta ominaisuudeltaan matalampi fraktio CC joko olennaisesti samaan kohtaan, jossa mainittu osa LI suodoksesta vaiheessa (a) otettiin, tai johonkin myöhempään prosessivaiheeseen,
- d) johdetaan fysikaaliselta ominaisuudeltaan korkeampi fraktio CD joko
- 20 kemikaalien talteenottoon CR johtavaan virtaukseen, keittämölle tai sellaiseen kohtaan prosessia, jossa ennestään olevan nestefaasin kuiva-aine, COD- ja/tai alkali pitoisuus on vähintään yhtä korkea kuin mainitun fraktion CD.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen
- 25 (a) suodos LI otetaan keittämöltä (2) kemikaalien talteenottoon CR menevästä virrasta ja vaiheen (d) fraktio CD palautetaan talteenottoon CR menevän virtauksen joukkoon.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheessa (c) fraktio CC palautetaan joko ruskean massan pesusta (8) keittimelle
- 30

(2) johdettavan virtauksen BSF joukkoon tai ruskean massan pesurin (8), delignifiointivaihetta (10) seuraavan pesurin (12) tai lajittamo (6) seuraavan pesurin (16) pesunesteeksi.

5 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (a) suodos LI otetaan delignifiointivaihetta (10) edeltävälle ruskean massan pesurille (8) tulevasta suodosvirrasta.

10 5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (c) fraktio palautetaan ruskean massan pesurille (8) menevän pesunesteen joukkoon ja vaiheen (d) fraktio johdetaan joko ruskean massan pesurilta keittimelle (2) johtavaan suodoslinjaan BSF tai suoraan kemikaalien talteenottoon CR johtavaan virtaukseen.

15 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheessa (a) erotuslaitteelle otetaan suodos LI jostakin keittimen (2) jälkeisistä kiertovesistä, johdetaan vaiheen (d) fraktio CD keittimen (2) nestekiertoihin tai suoraan kemikaalien talteenottoon CR sekä palautetaan vaiheen (c) fraktio CC ruskean massan pesuun (8) tai delignifiointivaihetta (10) seuraavaan pesuun
20 (12) pesunesteeksi.

7. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin yksi pesureista (8, 12, 16) on pesuri tai puristin, jolta ainakin joko otetaan ainakin kahta fysikaaliselta ominaisuudeltaan erilaista suodosta
25 (FC, FD) tai jolle tuodaan pesunesteeksi ainakin kahta fysikaaliselta ominaisuudeltaan erilaista suodosta.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (c) fraktio palautetaan mainitun pesurin tai puristimen pesunesteeksi sille tule-
30 van fysikaaliselta ominaisuudeltaan matalamman pesunesteen FC joukkoon.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (a) suodos LI otetaan mainitun pesurin tai puristimen ainakin yhdestä suodoksesta FC.

5

10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (a) suodos LI otetaan mainitun pesurin tai puristimen ainakin yhdestä fysikaaliselta ominaisuudeltaan korkeammasta suodoksesta FC.

10 11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu erotuslaite (114, 214, 314, 414, 514) on membraanierotin.

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu erotuslaite on haihdutin (114, 214, 314, 414, 514), jolloin kyseinen fysikaal-
15 iselta ominaisuudeltaan matalampi fraktion on kondensaatti ja fysikaaliselta ominaisuudeltaan korkeampi fraktio konsentraatti.

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheessa (c) erotuskäsittelystä palautettavan fysikaaliselta ominaisuudeltaan
20 matalamman fraktion CC määrä on enintään 6, noin $1 - 5 \text{ m}^3/\text{adt}$, edullisesti $1 - 3.5 \text{ m}^3/\text{adt}$.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheen (b) käsiteltävä neste on kemikaalien talteenotosta CR keittämölle (2) tulevaa
25 valkolipeää.

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaiheesta (b) saadusta kuiva-ainepitoisuudeltaan korkeammasta fraktiosta erotetaan suopaa.

30

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että massaa käsitellään edelleen delignifointia (10) seuraavissa valkaisuvaiheissa BL siten, että ainakin osa vaiheessa (c) palautettavasta fraktiosta CC johdetaan jonkin valkaisuvaiheen pesurille tai puristimelle.

5

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että myös ainakin osa valkaisussa BL käytettävistä pesunesteistä johdetaan vastavirtaan aina keittämölle (2) saakka.

L 3

(57) Tiivistelmä

Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä massan käsittelemiseksi. Erityisen hyvin keksinnön mukainen menetelmä soveltuu puunjalostusteollisuuden kuitususpensioiden pesun tehostamiseen tapauksissa, joissa pesunesteinä käytetään myöhemmistä pesuvaiheista takaisin kierrätettyä nestettä. Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan osa jollekin pesurille syötettävästä pesunesteestä erotetaan omaksi virtaukseksi, joka jaetaan puhtaampaan ja likaisempaan fraktioon, jotka palautetaan takaisin sopiviin kohtiin prosessia.

(Fig. 2)

Knot Separation, Screening, Washing Oxygen Delignification

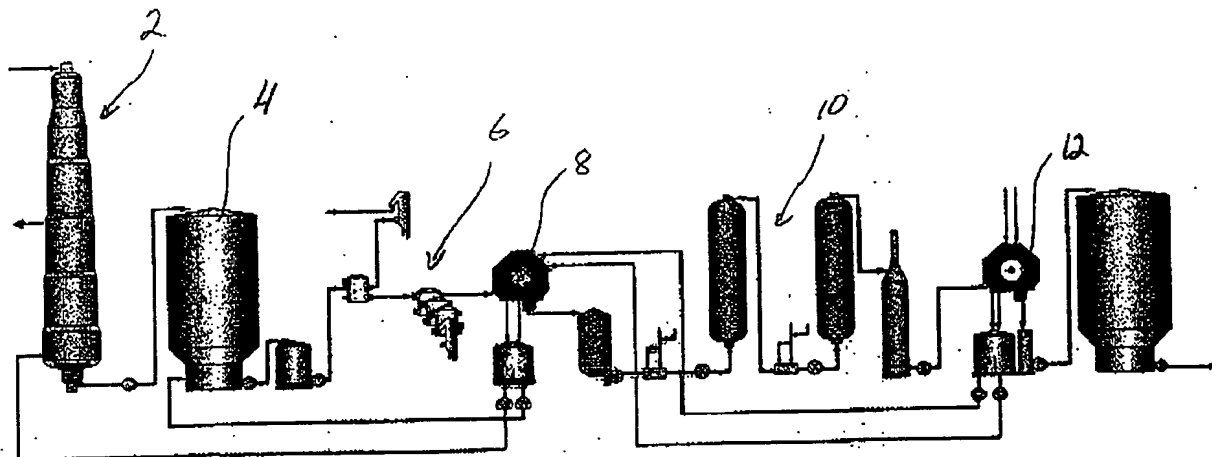


Fig. 1

Publ. No. 91.5.95.51

Copyright © 1995 by A. Ahlstrom Corporation.

Knot Separation, Screening, Washing Oxygen Delignification

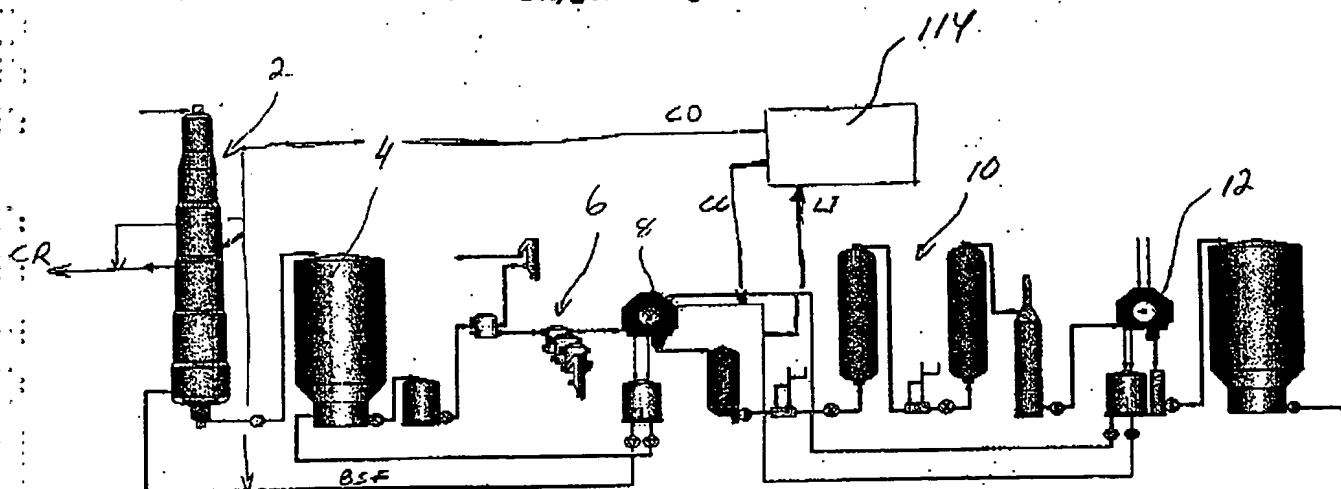


Fig. 2

Publ. No. 91.5.95.51

Copyright © 1996 by A. Ahlstrom Corporation.



Knot Separation, Screening, Washing Oxygen Delignification

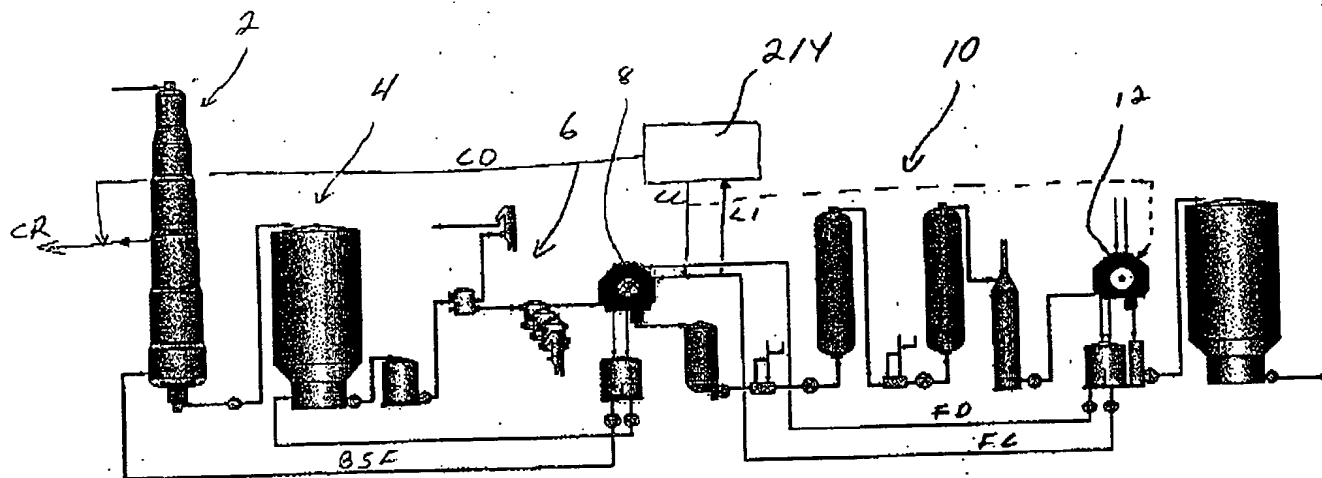


Fig. 3

Patent/21.5955T

Copyright © 1995 by Ahlstrom Corporation



Knot Separation, Screening, Washing Oxygen Delignification

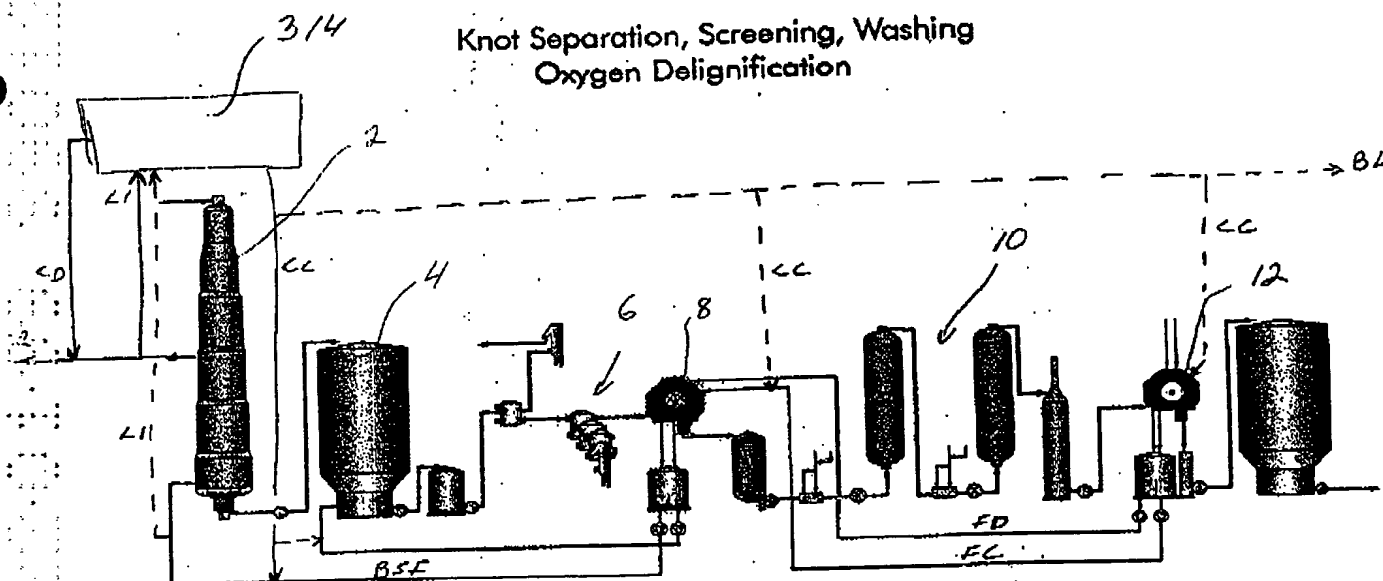


Fig. 4

Patent/21.5955T

Copyright © 1995 by Ahlstrom Corporation

Knot Separation, Screening, Washing Oxygen Delignification

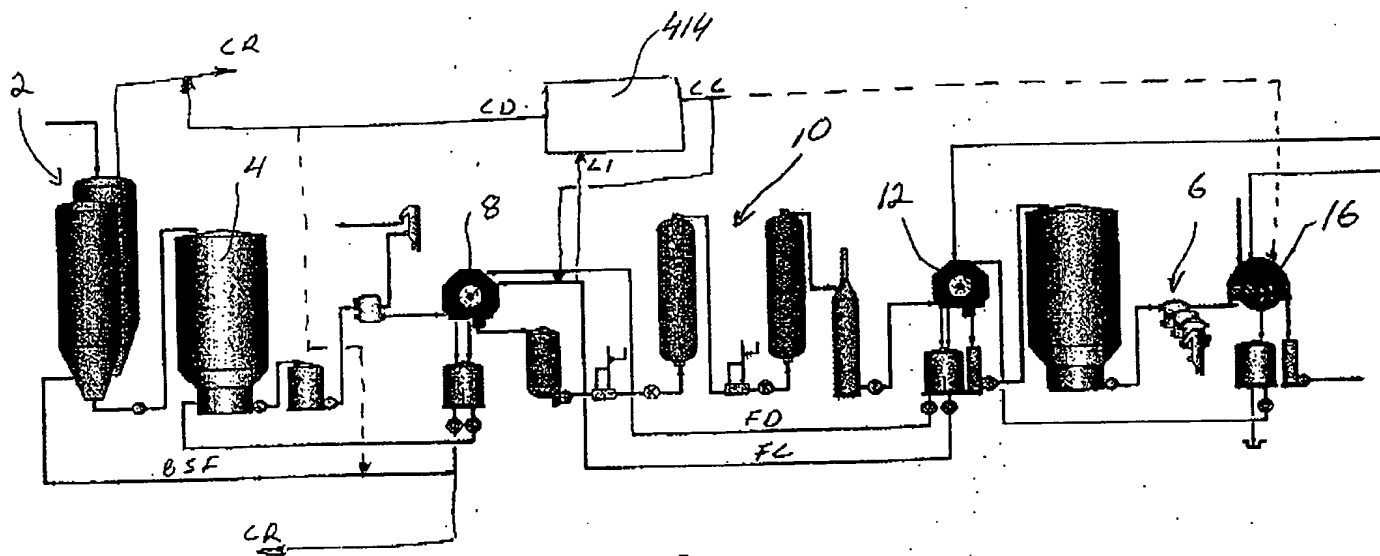


Fig. 5

Copyright © 1995 by Ahlstrom Corporation

Knot Separation, Screening, Washing Oxygen Delignification

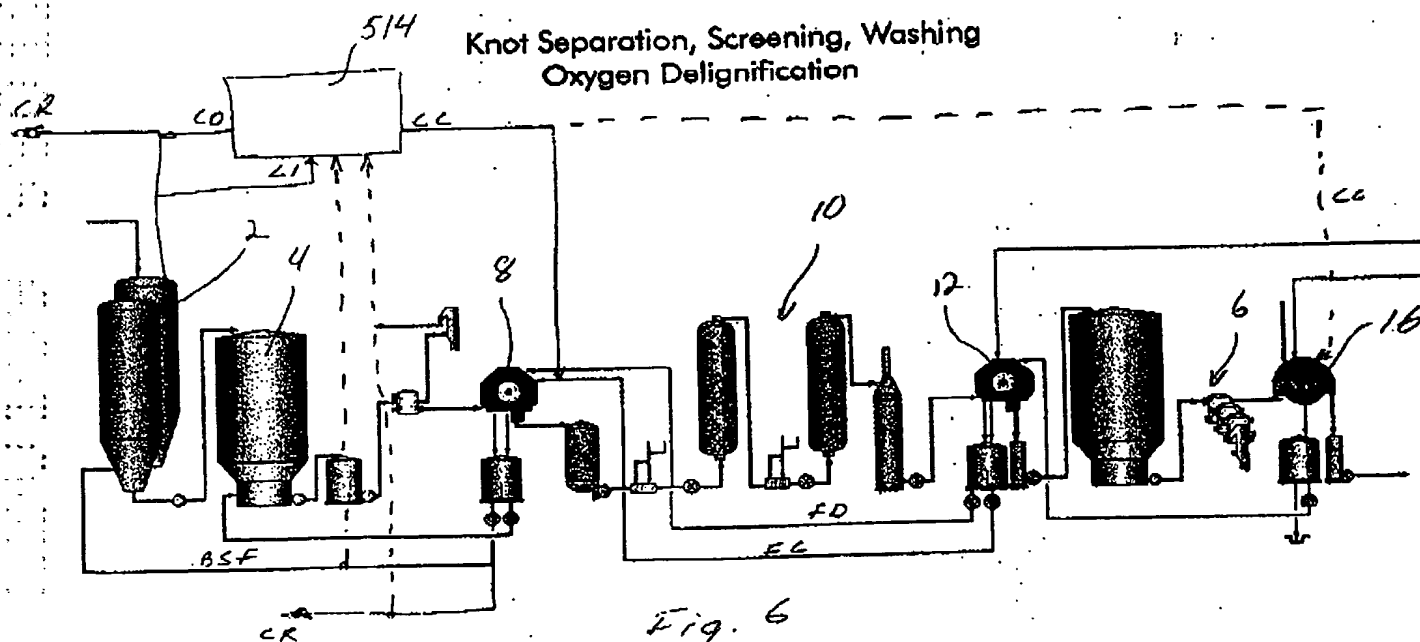


Fig. 6

Copyright © 1995 by Ahlstrom Corporation

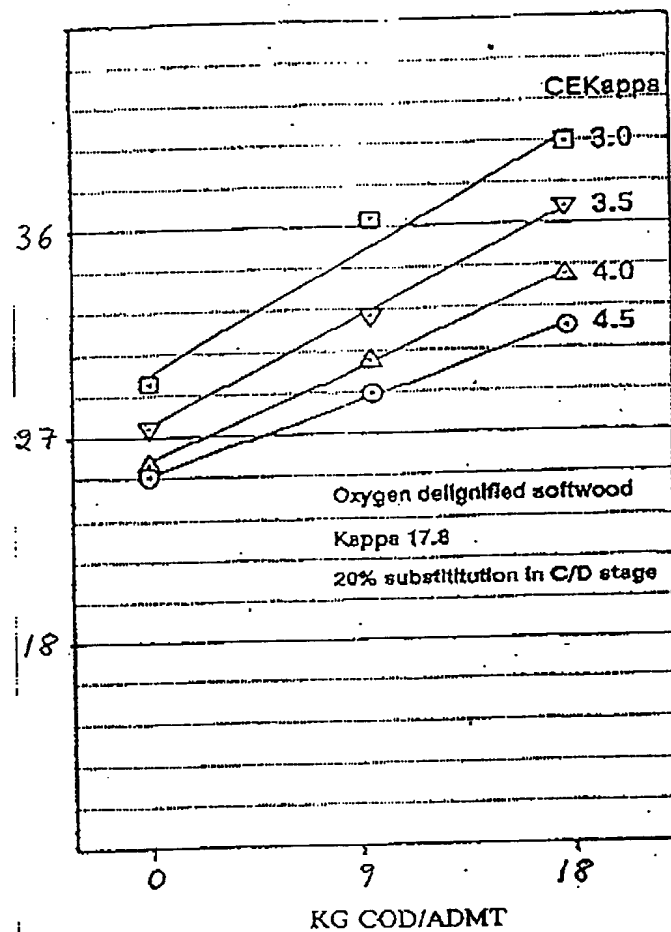


Fig. 7

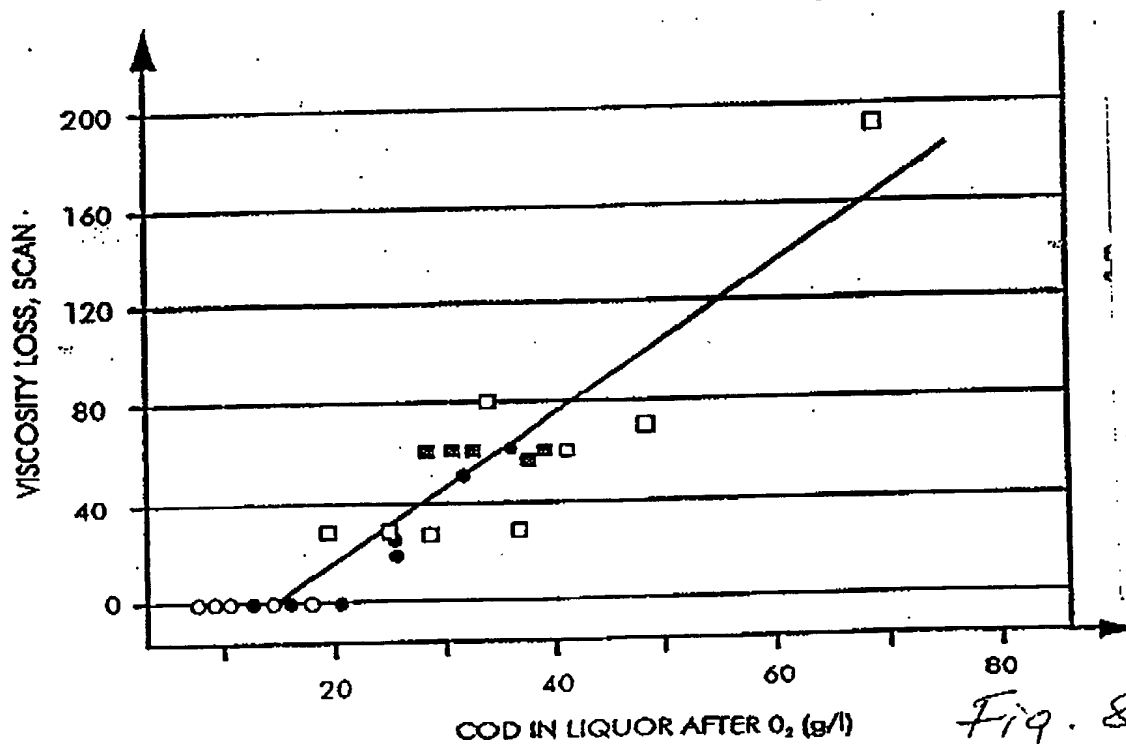


Fig. 8

Soap Solubility

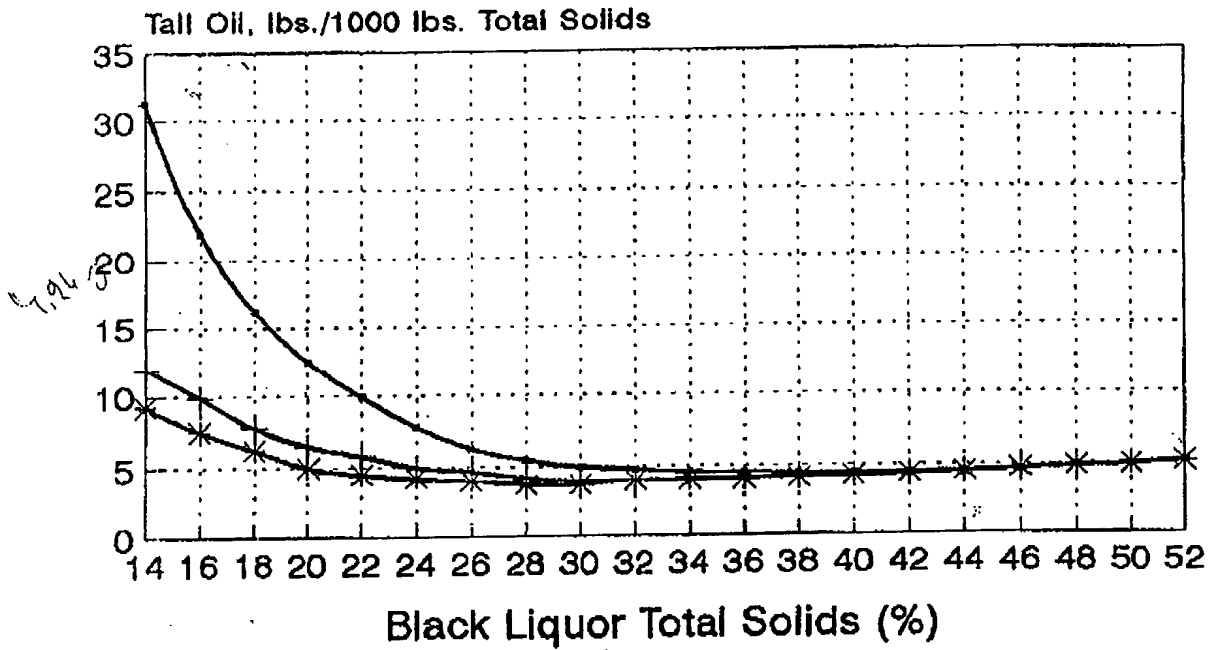


Fig. 9